

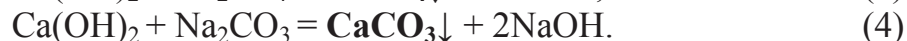
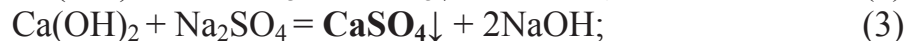
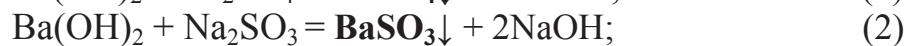
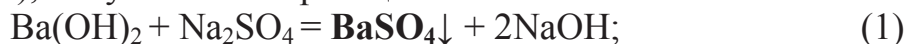
## ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ БУМАГИ ДЛЯ ПЕЧАТИ

В настоящее время широко используются в производстве печатных видов бумаги природные наполнители, такие, как сульфат бария (барит), карбонат кальция (мел), каолин и другие [1], что обусловлено двумя причинами: во-первых, возможностью частичной замены первичного (целлюлозного) волокнистого сырья, во-вторых, приданием бумаге необходимых печатных свойств. Частицы природных наполнителей являются крупнодисперсными и неоднородными, что способствует проведению процесса наполнения в режиме гомокоагуляции, когда происходит неравномерное распределение и недостаточно прочная фиксация частиц наполнителей на поверхности волокон, и, как следствие, снижение механической прочности бумажного листа.

Решением указанных проблем может служить замена природного наполнителя на синтетический, который впервые предложено нами получать путем химического взаимодействия двух соединений, что позволит, по нашему мнению, сместить процесс наполнения из традиционного режима гомокоагуляции в более эффективный режим гетероадагуляции, сопровождающийся равномерным распределением и прочной фиксацией мелкодисперсных частиц наполнителей на поверхности волокон и, как следствие, максимальным сохранением первоначальной прочности бумаги [2]. Изучение особенностей процесса наполнения бумажной массы высокодисперсными наполнителями вместо природных представляет научный и практический интерес.

Цель работы – изучение особенностей процесса наполнения бумажной массы высокодисперсными наполнителями.

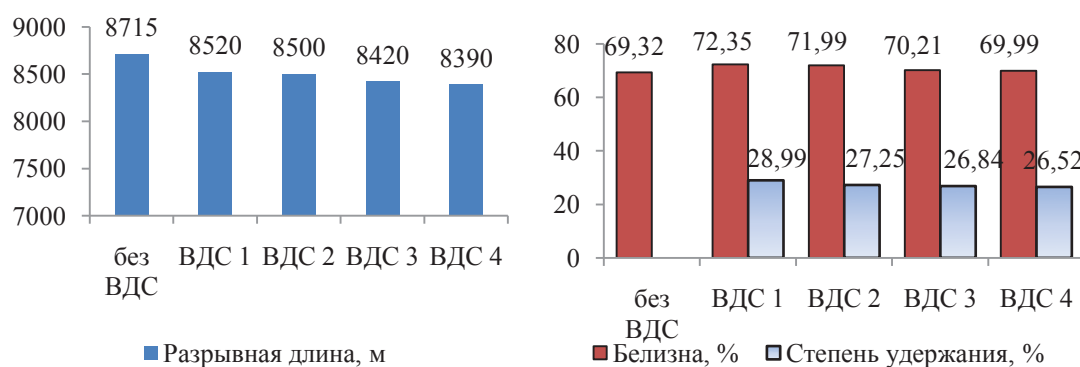
В исследованиях использовали четыре высокодисперсных соединения (ВДС), полученных по реакциям



Исследование гранулометрического состава полученных соединений показало, что полученные ВДС (ВДС 1 –  $\text{BaSO}_4$ , ВДС 2 –  $\text{BaSO}_3$ , ВДС 3 –  $\text{CaSO}_4$ , ВДС 4 –  $\text{CaCO}_3$ ) являются высокодисперсными. Размеры частиц составляют: для  $\text{BaSO}_4$  (ВДС 1) – 0,52–0,60 мкм;  $\text{BaSO}_3$  (ВДС 2) – 1,05–1,27 мкм;  $\text{CaSO}_4$  (ВДС 3) – 0,62–2,60 мкм;

$\text{CaCO}_3$  (ВДС 4) – 1,83–2,25 мкм, что значительно меньше, чем у природных наполнителей, размер частиц которых находится в диапазоне 2,5–30,0 мкм.

Процесс составления композиции бумажной массы из целлюлозных волокон с использованием ВДС основан на последовательном введении необходимых компонентов по реакциям (1)–(4) в волокнистую суспензию. Первый компонент вводится на стадии роспуска (процесс диспергирования), а второй – на стадии размола (процессы внешнего и внутреннего фибриллирования). Наполненная бумажная масса имеет щелочную среду вследствие образования гидроксида натрия согласно реакциям (1)–(4). Влияние вида ВДС на разрывную длину, белизну и степень его удержания в структуре бумаги представлено на рисунке.



**Рисунок – Влияние вида ВДС на разрывную длину, белизну и степень его удержания в структуре бумаги**

Из представленных диаграмм видно, что введение ВДС в волокнистую суспензию способствует снижению разрывной длины с 8715 до 8390 м, увеличению белизны от 69,3 до 72,4%. Однако степень удержания ВДС в структуре бумаги не превышает 30%. Поэтому для ее увеличения предлагается использовать вспомогательные химические вещества, к числу которых относится полиэтиленимин (ПЭИ). В качестве проклеивающего вещества использовали синтетическое проклеивающее вещество на основе димеров алкилкетенов (АКД). В таблице представлены свойства бумаги в зависимости от последовательности введения химических веществ в волокнистую суспензию.

Как видно из таблицы, в композиции бумаги для печати можно использовать высокодисперсные соединения  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{BaSO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ , полученные путем химического взаимодействия гидроксида бария и кальция с сульфатом, сульфитом и карбонатом натрия соответственно. Полученные образцы бумаги для печати обладают высокими физико-механическими (разрывная длина – выше 7500 м), оптическими (белизна – выше 70%) и гидрофобными (впитываемость при одностороннем смачивании – ниже 20 г/м<sup>2</sup>) свойствами.

**Таблица – Показатели качества бумаги в зависимости от последовательности введения химических веществ в волокнистую суспензию**

Последовательность введения химических веществ в волокнистую суспензию	Показатели качества бумаги					
	Разрывная длина, м	Белизна, %	Степень проклейки по штриховому методу, мм	Впитываемость при одностороннем смачивании, г/м <sup>2</sup>	Содержание взвешенных веществ в подсе- точной воде, мг/л	Степень удержания ВДС в структуре бумаги, %
ВДС 1 + АКД + ПЭИ	8480	70,6	1,8	17,1	14,43	99,71
ВДС 2 + АКД + ПЭИ	7540	71,8	1,8	77,7	21,57	95,22
ВДС 3 + АКД + ПЭИ	7930	68,7	1,2	18,8	24,14	93,06
ВДС 4 + АКД + ПЭИ	8050	73,0	1,2	28,1	16,43	94,59
АКД + ПЭИ + ВДС 1	8330	70,6	2,4	12,4	30,43	82,82
АКД + ПЭИ + ВДС 2	8000	71,0	2,4	14,1	20,14	85,46
АКД + ПЭИ + ВДС 3	8260	71,3	2,4	18,5	30,86	84,45
АКД + ПЭИ + ВДС 4	8165	72,3	2,4	15,3	26,43	82,62

Таким образом, бумага, полученная с использованием новых высокодисперсных соединений, применяемых в качестве наполнителей, удовлетворяет требованиям ГОСТ. Изменяя последовательность введения химических веществ в волокнистую суспензию, можно получить как бумагу со степенью удержания наполнителя до 99% «ВДС + АКД + ПЭИ», так и сильноклееную бумагу «АКД + ПЭИ + ВДС» с показателями впитываемости при одностороннем смачивании – 12,44 г/м<sup>2</sup> и степени проклейки по штриховому методу – 2,4 мм.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Черная, Н. В. Теория и технология клееных видов бумаги и картона (Монография) / Н. В. Черная. – Мн. : БГТУ, 2009. – 394 с.
- 2 Щербакова Т. О., Черная Н. В. Особенности получения синтетических высокодисперсных соединений и их применения для наполнения бумаги // Материалы. Технологии. Инструменты. – 2014. – Т. 19, № 4. – С. 67–70.